



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnr.: 1622/88

73 Inhaber:
Synthes AG, Chur

22 Anmeldungsdatum: 29.04.1988

72 Erfinder:
Raveh, Joram, PD Dr. Dr., Liebefeld

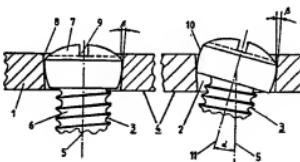
24 Patent erteilt: 15.10.1990

74 Vertreter:
Dr. Lusuardi AG, Zürich

54 Osteosynthetische Vorrichtung.

57 Bei dieser osteosynthetischen Vorrichtung sind die Knochenschrauben (3) in starrer und funktionsstabilier Weise mit einer Osteosyntheseplatte (1) verbindbar. Dabei weisen die Bohrungen (6) der Schraubenlöcher (2) eine konische Innenfläche auf, welche als Anpressfläche für den Kopf (7) der Knochenschraube (3) ausgebildet ist. Beim Anziehen der Knochenschrauben (3) wird durch "Linienkontakt" eine hohe spezifische Pressung erzeugt, so dass in optimal starrer und funktionsstabilier Weise eine Verklemmung mit der Osteosyntheseplatte (1) erfolgt, wobei die sphärische Oberfläche von Schraubenkopf (7) und die konische Bohrung (6) eine gewisse axiale Ausrichtung der Knochenschrauben (3) zulässt, so dass die Anforderungen an die Richtungsgenauigkeit der Bohrungen für die Knochenschrauben (3), wegen der Rotierbarkeit des Schraubenkopfes (7), weniger hoch sind.

Die erfundungsgemäße Vorrichtung eignet sich nebst den eigentlichen osteosynthetischen Anwendungen zur Fixierung von Implantaten, insbesondere von Gelenkendoprothesen, beispielsweise von Kiefergelenkprothesen, Hüftprothesen oder Wirbelprothesen.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine osteosynthetische Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Fixationsvorrichtungen für die Osteosynthese sind schon seit langem bekannt. Die meisten Systeme ermöglichen jedoch keine rigide, funktionsstabile Fixation zwischen Kopf der Knochenschraube und Osteosynthesplatte, was oft eine Knochenresorption an der Kontaktfläche zwischen Osteosynthesplatte und Knochen zur Folge hat, mit nachfolgender Instabilität und Lockerung. Bei anderen, rigiden Systemen kann die relative Lage von Platte und Schrauben nicht variiert werden.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine osteosynthetische Vorrichtung zu schaffen, welche die Vorteile eines Fixateur externe mit denjenigen der internen Plattenosteosynthese in sich vereinigt und eine langfristig funktionsstabile Verankerung des Implants ermöglicht, wobei die axiale Stellung der Knochenschrauben gegenüber der Osteosynthesplatte in einem grösseren Bereich variabel sein kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Vorrichtung erstens die Stabilität des Implants mit der Liegedauer und der Belastung zunimmt und zweitens die Stabilität der Osteosynthese nicht mehr durch das Andrücken der Platte an den Knochen, sondern durch die rigide Fixation der Schraube an die Platte erzielt werden kann. Zusätzliche Vorteile ergeben sich wegen der Rotierbarkeit des Schraubenkopfes, was die Anforderungen an die Richtungsgenauigkeit der Bohrungen für die Knochenschrauben herabsetzt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches zugleich das Funktionsprinzip erläutert, ist in der einzigen Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Fig. 1 stellt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässen Vorrichtung dar.

In Figur 1 sind verschiedene Aspekte einer erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. In die Schraubenlöcher 2 der Osteosynthesplatte 1 werden die Knochenschrauben 3 mit ihrem Schaf 6 in den Knochen 4 eingeschraubt. Der Schraubenkopf 7 ist als Kugelschicht ausgebildet mit einem Durchmesser der Kugelschicht, welcher dem mittleren Durchmesser des Schraubenlochs 2 entspricht. Das Einschrauben erfolgt zweckmässigerweise mittels eines in die Längsschlitze 9 des Kugelkopfes 7 eingreifenden Instrumentes. Dabei verkeilt sich die konvexe Mantelfläche 10 des Schraubenkopfes 7 mit der konischen Bohrung 8 des Schraubenlöchles 2, wodurch durch «Linienkontakt» eine hohe spezifische Pressung erzeugt wird, was eine äusserst rigide Verbindung zwischen Osteosynthesplatte 1 und Schraube 3 ergibt.

Mit einem ganz normalen Anzugsmoment der Schrauben 3 kann eine Verklemmung erzielt wer-

den, welche auch unter physiologischen Bedingungen rigide verspannt bleibt.

Als optimaler Einstellwinkel (entsprechend dem halben Konuswinkel) für den Schraubenlochkonus hat sich ein Winkel β zwischen 1° und 20° , vorzugsweise zwischen 2° und 8° erwiesen. Der bevorzugte Bereich für den Einstellwinkel β liegt zwischen 3° und 5° und beträgt idealerweise annähernd 4° .

Bedingt durch die sphärische Ausgestaltung der Bohrung 8 und der Mantelfläche 10 kann der Schraubenkopf 7 innerhalb gewisser Grenzen im Schraubenloch 2 eine variable Stellung einnehmen. Im rechten Schraubenloch in Figur 1 ist ein solcher Fall dargestellt, bei dem die Schraubenachse 11 gegenüber der Schraubenlochachse 5 um den Winkel α geneigt ist. Eine axiale Abweichung der Schraubenachse 11 bis zu 30° ist bei gleichbleibend guter Halterung möglich, was die Applikationsbreite der erfindungsgemässen Vorrichtung wesentlich erweitert.

Statt der in Fig. 1 dargestellten planaren Ausführung der Osteosynthesplatte 1, können vorteilhafterweise auch Platten verwendet werden, welche keine planaren Oberflächenpartien aufweisen. Das zwischen den Schraubenlöchern 2 liegende Profil ist in diesem - nicht dargestellten Falle - vorzugsweise allseitig verjüngt und erlaubt damit eine einfache Deformation der Osteosynthesplatte, anlässlich deren Anpassung an die Knochenoberfläche 4. Vorzugsweise ist dabei das Biegemoment des zwischen den Schraubenlöchern 2 liegenden Profils klein oder gleich gross wie dasjenige des durch die Schraubenlöcher 2 verlaufenden Profils.

Die eigentliche Operationstechnik ist in der PCT/CH87/00158 beschrieben.

Die Osteosynthesplatte 1 für den erfindungsgemässen Fixateur interne besteht vorzugsweise aus Titan doch sind auch bioinerte, vorzugsweise verstärkte Kunststoffmaterialien verwendbar, beispielsweise in Form von verformbaren, polymerisierten Kompositstrukturen.

Die erfindungsgemäss Vorrichtung eignet sich insbesondere in der Kieferchirurgie und für die Fixation von Endogelenkprothesen und Wirbelplatten, wo sie als sogenannter «Fixateur interne» eingesetzt werden kann. Für die Anbringung der als Fixateur interne verwendeten erfindungsgemässen Vorrichtung im Mittelgesicht, am Jochbein und der Kalotte (Neurochirurgie), sowie für Gesichtskorrekturen haben sich Osteosynthesplatten mit den üblichen Dimensionen als ungeeignet erwiesen. Als besonders vorteilhaft für diese Zwecke haben sich Osteosynthesplatten 1 erwiesen, welche folgende Dimensionen aufweisen:

- 55 - in Richtung der Achse 5 der Schraubenlöcher 2 eine Ausdehnung von mindestens 1,1 mm, vorzugsweise mindestens 1,5 mm;
- eine Breite von 4-7 mm, vorzugsweise von 5-6 mm; und
- einen Durchmesser der Schraubenlöcher 2 von 0,9-1,6 mm, vorzugsweise von 1,1-1,4 mm.

Patentansprüche

65 1. Osteosynthetische Vorrichtung, bestehend

aus einer Osteosyntheseplatte (1) mit mindestens zwei Schraubenlöchern (2) und darin einsetzbaren Knochenschrauben (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenlöcher (2) konisch ausgebildet sind, wobei die Spitze des Konus gegen die Knochenkontaktefläche (4) gerichtet ist und dass mindestens zwei Knochenschrauben (3) einen Schraubenkopf (7) mit konvexer Außenform aufweisen, der gegen die Innenwandung (8) der Schraubenlöcher (2) verkleinbar ist, so dass durch die Verkleinerung eine starre Verbindung zwischen Knochenschrauben (3) und Osteosyntheseplatte (1) realisierbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die konvexe Außenform des Schraubenkopfes (7) der Knochenschrauben (3) sphärisch ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schraubenkopf (7) im wesentlichen als Kugelschicht ausgebildet ist und der Durchmesser der Kugelschicht vorzugsweise dem durchschnittlichen Durchmesser des Schraubenlochs (2) entspricht.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellwinkel β zwischen 1° und 20° , vorzugsweise zwischen 2° und 8° liegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellwinkel β zwischen 3° und 5° liegt und vorzugsweise annähernd 4° beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Osteosyntheseplatte (1) im wesentlichen keine planaren Oberflächenpartien aufweist und dass das zwischen den Schraubenlöchern (2) liegende Profil vorzugsweise allseitig verjüngt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Biegemoment des zwischen den Schraubenlöchern (2) liegenden Profils kleiner oder gleich gross ist wie dasjenige des durch die Schraubenlöcher (2) verlaufenden Profils.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Osteosyntheseplatte (1) folgende Dimensionen aufweist:

- in Richtung der Achse (5) der Schraubenlöcher (2) eine Ausdehnung von mindestens 1,1 mm, vorzugsweise mindestens 1,5 mm;

- eine Breite von 4-7 mm, vorzugsweise von 5-6 mm; und

- einen Durchmesser der Schraubenlöcher (2) von 0,9-1,6 mm, vorzugsweise von 1,1-1,4 mm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

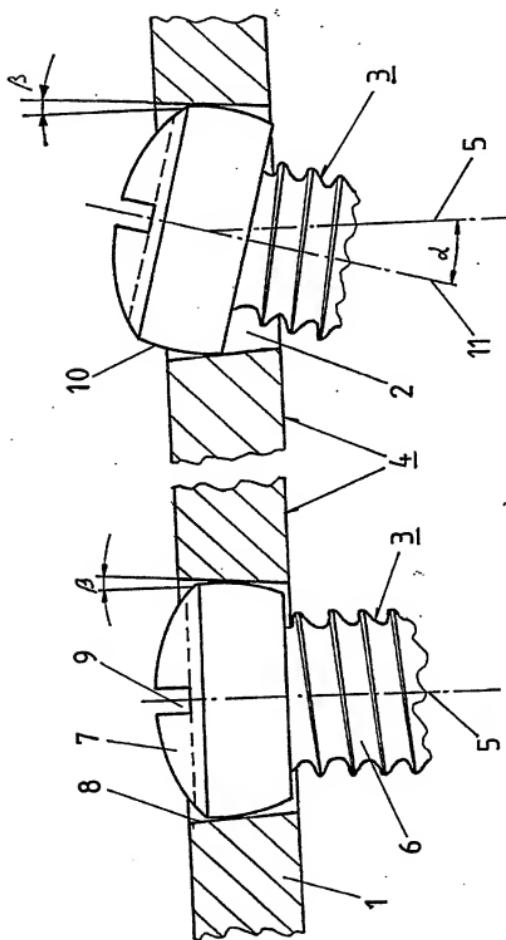


Fig. 1